

## SPEAKER DEVICE

Patent Number: JP11341586

Publication date: 1999-12-10

Inventor(s): FUJIHIRA MASAO; YAMAGISHI AKIRA

Applicant(s): SONY CORP

Requested Patent:  JP11341586

Application Number: JP19980147702 19980528

Priority Number(s):

IPC Classification: H04R1/28 ; H04R1/02 ; H04R1/22

EC Classification:

Equivalents:

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a small-sized lightweight device that prevents a small-sized lightweight speaker box from being rocked with a simple construction and reproduces low sound excellently by providing a vibrating body generating acting force reversely to the sound radiation direction of a speaker.

**SOLUTION:** One end of a support 20 projected toward the side of a speaker 3 is fixed to a part inside of a back face plate 1B of a speaker box 1 corresponding to the mounting position of the speaker 3 and a weight 22a with prescribed weight is hung from the free end of the support 20 via an elastic body 21 such as a plate spring member. Then, the elastic body 21 and the weight 22a are made so as to constitute a vibrating body 22. In this case, the relation of  $F_2 = F_1 + F_D$  holds, where  $F_1$  is made to sound radiation force by the vibration of a diaphragm 10 of the speaker 3,  $F_D$  is made to radiation force of a duct 18 and  $F_2$  is made to acting force reverse to the sound radiation direction generated by making driving force as reacting force  $-F_1$  reverse to the sound radiation direction of the sound radiation force  $F_1$  of the speaker 3.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-341586

(43) 公開日 平成11年(1999)12月10日

(51) Int. Cl. 6 識別記号  
 H O 4 R 1/28 3 1 0  
             1/02 1 0 1  
             1/22 3 1 0

F I				
H O 4 R	1/28	3 1 0	Z	
	1/02	1 0 1	B	
	1/22	3 1 0		

審査請求 未請求 請求項の数 2

OL

(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-147702

(71)出願人 000002185

(22)出願日 平成10年(1998)5月28日

ソニー株式会社

東京都品川区北

東京都品川区北品川1丁目4番33号

(72) 発明者 藤平 正男

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー  
株式会社 社内

(72) 発明者 山岸 亮

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー  
株式会社 社内

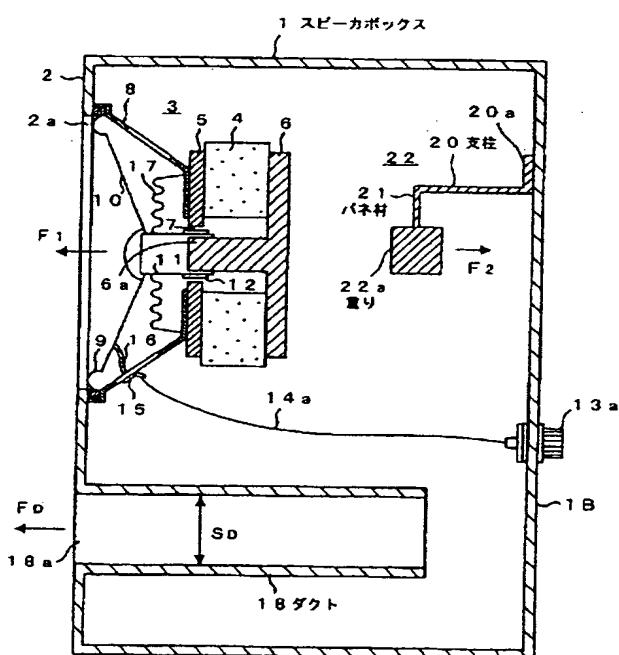
(74)代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】スピーカ装置

(57) 【要約】

**【課題】** 簡単な構成で、小型軽量なスピーカボックスの揺動を防止でき良好な低音再生ができる小型軽量のスピーカ装置を得ようとするものである。

【解決手段】スピーカボックス1の前面のパッフル板2に取り付けられたスピーカ3と、このスピーカボックス1の内部に配設され、このスピーカ3の音放射方向と逆方向の反作用力を駆動力として、この音放射方向と逆方向に作用力を発生する振動体22とを具備して成るものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】スピーカボックスの前面のバッフル板に取り付けられたスピーカと、前記スピーカボックスの内部に配設され、前記スピーカの音放射方向と逆方向の反作用力を駆動力として前記音放射方向と逆方向に作用力を発生する振動体とを具備して成ることを特徴とするスピーカ装置。

【請求項2】請求項1記載のスピーカ装置において、前記振動体は前記スピーカボックス内に弾性体を介して重りを吊り下げたことを特徴とするスピーカ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は小型軽量のスピーカ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に小型軽量のスピーカ装置の低域再生限界を伸ばすための有効な手段として、スピーカを設けたバッフル板に開口及びダクトを設け、スピーカの振動板の背面から出た音の位相を反転して、ダクトを介して開口から外部に放射させて、スピーカの振動板から前面に出る音波を強め、低音域を歪まない様にしたバスレフレックス型(位相反転型)のスピーカ装置が良く知られている。

【0003】この様な位相反転型スピーカ装置は図7に示す様にスピーカボックス1の前面に設けたバッフル板2に穿ったスピーカ放音孔2aに対向してスピーカ3が固定される。

【0004】このスピーカ3は例えば、図7に示す如く、リング状マグネット4と、このリング状マグネット4を挟むように取付けられたプレート5及びヨーク6とを設け、プレート5の内周側とヨーク6のセンターポール6aとの間に磁気空隙7を形成する。またプレート5にはスピーカ3のフレーム8が取付けられ、振動板10の外周部にはエッジ9が設けられ、このエッジ9によってコーン型の振動板10の外周部がフレーム8に保持されている。

【0005】一方、振動板10の内周部にボイスコイルボビン11が取付けられており、このボイスコイルボビン11にはボイスコイル12が巻装され、ボイスコイル12はプレート5及びヨーク6のセンターポール6aによって形成された磁気空隙7内に挿入する様になされている。17はこのボイスコイル12をこの磁気空隙7内に保持するためのダンパーである。

【0006】またスピーカボックス1の外部の所定位置に設けられた入力端子13aよりの音響信号を接続線14aを介してスピーカ3の端子15に供給し、端子15よりの音響信号を錦糸線16を介してボイスコイル12に供給している。

【0007】また、バッフル板2のスピーカ放音孔2aと同一面に開口18aを有するダクト18を設け、スピ

10

一カ3の振動板10の背面から出た音の位相を反転して、このダクト18からスピーカボックス1の外に放射し、この振動板10の前面から出る音の低音域を広げている。

【0008】上述の様に位相反転型のスピーカ装置とすることで、密閉型に比べて低音再生限界を低くすることが出来て、スピーカ3の低音共振周波数f<sub>o</sub>の約80%程度まで低域再生範囲を拡げることが出来るとしている。

20

【0009】この様なスピーカ装置ではスピーカ3の振動板10の振動による音放射力F<sub>1</sub>はスピーカ3の実効質量M<sub>1</sub>にスピーカの振動板10の動く加速度α<sub>1</sub>を乗算した即ち、F<sub>1</sub>=M<sub>1</sub>α<sub>1</sub>で表せる。この様な音放射力F<sub>1</sub>に対し、振動板10の背面側からスピーカボックス1内に向かう反作用力-F<sub>1</sub>も、スピーカ装置が小型軽量でスピーカボックス1の容積が小さくなれば顕著になり、振動板10の振動によってスピーカボックス1内の空気は圧縮及び膨張を繰返し、この空気は振動板10を元の位置に戻そうとする力となって働くためスピーカボックス1を揺動させ、低音再生が阻害される問題があった。

20

【0010】この様な問題を解決するために本出願人は先に図8に示す様なスピーカ装置を提案した、図8で図7との対応部分には同一符号を付して示しその詳細説明は省略する。

30

【0011】図8に於いて、スピーカボックス1は合成樹脂で箱形にバッフル板2と一緒に成型される。バッフル板2の上側に穿設されたスピーカ放音孔2aに対向して、図7で詳記したと同様構成のスピーカ3を固定する。バッフル板2の下側に配された第1のダクト18及び開口18aはバッフル板2の成型時に一緒に成型される。

30

【0012】又、後面板1Bの上部にはバッフル板2に穿ったスピーカ放音孔2aと対向する位置にスピーカ放音孔2bを穿ち、第2のスピーカ3bを、好ましくはスピーカ3と背面同志が対向し且つスピーカ放音孔2bと対向する様に後面板1Bに固定すると共に第1のダクト18よりダクト径の大きい第2のダクト18bを第1のダクト18の所定長さ内でオーバラップし、且つ同心円状断面が形成される様に後面板1Bと一緒に植立させ、第2のダクト18bの開口18cを通して第1のダクト18の開口18aに放射する空気の等価質量M<sub>b</sub>及び等価抵抗R<sub>b</sub>を大きくする様に構成させている。

40

【0013】更に、第1及び第2のスピーカ3及び3bには後面板1Bに配設した入力端子13a及び13b並びに接続線14a及び14bを介して同一入力の音響信号が供給されている。

【0014】上述した図8のスピーカ装置によれば第1及び第2のダクト18及び18b間のダクト放射力F<sub>b1</sub>及びF<sub>b2</sub>の反作用力-F<sub>b1</sub>及び-F<sub>b2</sub>は夫々相殺される

ので第1及び第2のスピーカ3及び3bの放射力F<sub>1</sub>及びF<sub>2</sub>の反作用力-F<sub>1</sub>及び-F<sub>2</sub>をF<sub>1</sub>=F<sub>2</sub>とすれば互に相殺することが出来る。

#### 【0015】

【発明が解決しようとする課題】然しながら上述した構成ではスピーカボックス1内に一対の略同一構造のスピーカ3及び3bを必要とし、スピーカボックス1の小型化が図り難くなるだけでなく高価となる問題があった。

【0016】更に、スピーカの振動系を等しく作った2つのスピーカでは最低共振周波数f<sub>0</sub>。高い方が振動板の共振鋒度であるQはf<sub>0</sub>に比例して大きくなるため低域の再生には不向きになる弊害があった。

【0017】本発明は叙上の問題点を解消したスピーカ装置を提供しようとするものであり、簡単な構成で小型軽量なスピーカボックスの揺動を防止でき良好な低音再生ができる小型軽量のスピーカ装置を得ようとするものである。

#### 【0018】

【課題を解決するための手段】本発明のスピーカ装置はスピーカボックスの前面のバッフル板に取り付けられたスピーカと、このスピーカボックスの内部に配設され、このスピーカの音放射方向と逆方向の反作用力を駆動力として、この音放射方向と逆方向に作用力を発生する振動体とを具備して成るものである。

【0019】斯る、本発明によればスピーカの音放射方向と逆方向の反作用力を駆動力として、スピーカボックスの内部に配設され、この音放射方向と逆方向に作用力を発生する振動体を具備するようにしたので、例えば弾性体を介して重りを吊り下げる簡単な構成で、スピーカの音放射力の反作用力を相殺或は減衰することができ良好な低音再生ができる。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】以下、図1、図2を参照して本発明スピーカ装置の実施の形態の例につき説明する。この図1において、図7に対応する部分には同一符号を付して示す。

【0021】図1は本例のスピーカ装置の側断面図を示し、図1例においても図7と同様に位相反転型スピーカ装置の構成とする。この図1のスピーカ装置においては、スピーカボックス1をABS樹脂等で略々直方体状に成型し、このスピーカボックス1の前面に設けたバッフル板2に穿ったスピーカ放音孔2aにスピーカ3を固定する。

【0022】このスピーカ3は例えば図1に示す如く、リング状マグネット4と、このリング状マグネット4を挟むように取付けられたプレート5及びヨーク6とを設け、プレート5の内周側とヨーク6のセンターポール6aとの間に磁気空隙7を形成し、またプレート5にはスピーカ3のフレーム8が取付けられ、振動板10の外周部にはエッジ9が設けられ、このエッジ9によってコ-

ン型の振動板10の外周部がフレーム8に保持されている。

【0023】一方、振動板10の内周部にボイスコイルボビン11が取付けられており、このボイスコイルボビン11にはボイスコイル12が巻装され、このボイスコイル12はプレート5及びヨーク6のセンターポール6aによって形成された磁気空隙7内に挿入するようになされている。17はこのボイスコイル12をこの磁気空隙7内に保持するためのダンパーである。

【0024】また、スピーカボックス1の外部の所定位に設けられた入力端子13aよりの音響信号を接続線14aを介してスピーカ3の端子15に供給し、端子15よりの音響信号を錦糸線16を介してボイスコイル12に供給する如くしている。

【0025】また、バッフル板2のスピーカ放音孔2aと同一面に開口18aを有するダクト18を設け、スピーカ3の振動板10の背面から出た音の位相を反転して、このダクト18からスピーカボックス1の外に放射し、この振動板10の前面から出る音の低音域を広げている。

【0026】本例においては、図1に示す如く、スピーカボックス1の後面板1Bの内部のスピーカ3の取付け位置に対応する部分にスピーカ3側に突出する如き支柱20の一端を固定し、この支柱20の遊端に板バネ材の如き弹性体21を介して所定重さの重り22aを吊り下げる如くする。本例においてはこの弹性体21と重り22aとで振動体22を構成する如くする。この支柱20、弹性体21及び重り22aは例えば図2に示す如き外観構成となる。20aは支柱20の保持部である。

【0027】この場合、本例においては、スピーカ3の振動板10の振動による音放射力をF<sub>1</sub>とし、ダクト18のダクト放射力をF<sub>D</sub>とし、この振動体22がスピーカ3の音放射力F<sub>1</sub>の音放射方向と逆方向の反作用力-F<sub>1</sub>を駆動力として発生する音放射方向と逆方向の作用力をF<sub>2</sub>としたとき、

$$F_2 = F_1 + F_D$$

が成り立つ如くする。

【0028】即ち、この場合、スピーカ3の振動系の実効質量をM<sub>1</sub>、このスピーカ3の振動板10の動く加速度をα<sub>1</sub>としたときの音放射力F<sub>1</sub>はF<sub>1</sub>=M<sub>1</sub>α<sub>1</sub>と表わされ、ダクト18の空気の負荷質量をM<sub>D</sub>、このダクト18の空気の動く加速度をα<sub>D</sub>としたとき、ダクト18の放射力F<sub>D</sub>は、F<sub>D</sub>=M<sub>D</sub>α<sub>D</sub>と表わされ、振動体22の質量をM<sub>2</sub>とし、振動体22の動く加速度をα<sub>2</sub>としたとき、

$$M_2 \alpha_2 = M_1 \alpha_1 + M_D \alpha_D$$

が成り立つ如くする。

【0029】また、スピーカ3の振動板10の有効面積をSとし、ダクト18の断面積をS<sub>D</sub>としたときは、  

$$\alpha_D = S / S_D \cdot \alpha_1$$

5

であるので、 $\alpha_2 = \alpha_1$ としたときは、

$$M_2 \alpha_1 = \alpha_1 (M_1 + M_D \cdot S/S_D)$$

となり、

$$M_2 = M_1 + M_D \cdot S/S_D$$

となり、これにより弹性体21及び重り22aより成る振動体22の質量M<sub>2</sub>を決定することができる。

【0030】本例においては、上述式を満足することにより、音放射力F<sub>1</sub>及びダクト放射力F<sub>D</sub>をこのスピーカ3の音放射力と逆方向の反作用力-(F<sub>1</sub>+F<sub>D</sub>)を駆動力として発生する振動体22の作用力F<sub>2</sub>により相殺することができ、スピーカ3の音放射力が損なわれる事がない、即ち、スピーカボックス1が揺動する事がない、良好な低音再生ができる。

【0031】従って本例によればスピーカボックス1の内部に設けた支柱20に弹性体21を介して重りを吊り下げた簡単な構成で音放射力の反作用力を相殺或いは減衰することができ良好な低音再生ができる利益がある。

【0032】図3は本発明の実施の形態の他の例を示す。この図3例につき説明するにこの図3例において、図1例に対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【0033】この図3例は、図1例の支柱20をスピーカボックス1の後面板1B方向に突出する如く、この支柱20の一端をスピーカ3のヨーク6の後側に固定し、この支柱20の遊端に板バネ材の如き弹性体21を介して所定重さの重り22aを吊り下げる如くする。その他は図1例と同様に構成したものである。

【0034】この図3例においても、図1例と同様の作用効果が得られることは容易に理解できよう。

【0035】また、図4は本発明の実施の形態の他の例を示す。この図4例につき説明するに、この図4例において、図1例に対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【0036】この図4例はスピーカボックス1の上面板1Cの内側に保持部20aにより一端を固定した板バネ材等の弹性体21の遊端に所定重さの重り22aを吊り下げ、この弹性体21と重り22aとで振動体22を構成するようにしたものである。その他は図1と同様に構成したものである。

【0037】この図4例においても、図1例と同様の作用効果が得られることは容易に理解できよう。

【0038】また、図5は本発明の実施の形態の他の例を示す。この図5例につき説明するに、図1に対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【0039】この図5例は図4に示す如き振動体を2個22<sub>1</sub>及び22<sub>2</sub>を設けたもので、スピーカボックス1の上面板1Cの内側に所定間隔離して保持部20a<sub>1</sub>及び20a<sub>2</sub>により夫々一端を固定した板バネ材等の弹性体21<sub>1</sub>及び21<sub>2</sub>の夫々の遊端に夫々所定重さの重り22a<sub>1</sub>及び22a<sub>2</sub>を吊り下げる、この弹性体21<sub>1</sub>及

10

6

び21<sub>2</sub>と重り22a<sub>1</sub>及び22a<sub>2</sub>とで夫々振動体22<sub>1</sub>及び22<sub>2</sub>を構成するようにしたものである。この振動体22<sub>1</sub>及び22<sub>2</sub>の弹性体21<sub>1</sub>及び21<sub>2</sub>の長さ等を変えて、共振周波数を異ならせるようにできる。その他は図1例と同様に構成する。

【0040】この場合振動体22<sub>1</sub>及び22<sub>2</sub>の夫々がスピーカ3の音放射力F<sub>1</sub>の音放射方向と逆方向の反作用力-F<sub>1</sub>を駆動力として発生する音放射方向と逆方向の作用力をF<sub>21</sub>及びF<sub>22</sub>としたとき、

$$F_{21} + F_{22} = F_1 + F_D$$

が成り立つ如くする。

【0041】即ち、この場合振動体22<sub>1</sub>及び22<sub>2</sub>の夫々の質量をM<sub>21</sub>及びM<sub>22</sub>とし、夫々の振動体22<sub>1</sub>及び22<sub>2</sub>の動く加速度をα<sub>21</sub>及びα<sub>22</sub>としたとき、  
M<sub>21</sub>α<sub>21</sub> + M<sub>22</sub>α<sub>22</sub> = M<sub>1</sub>α<sub>1</sub> + M<sub>D</sub>α<sub>D</sub>  
が成り立つ如くする。

【0042】このときα<sub>21</sub> = α<sub>22</sub> = α<sub>1</sub>としたときには  
M<sub>1</sub> + M<sub>D</sub> · S/S<sub>D</sub> = M<sub>21</sub> + M<sub>22</sub>  
となる。この振動体22<sub>1</sub>及び22<sub>2</sub>の夫々の質量M<sub>21</sub>及びM<sub>22</sub>のいずれか一方を決めれば他方も求めることができる。その他は、図1例と同様に構成する。

【0043】この図5例においても、図1例と同様の作用効果が得られることは容易に理解できよう。

【0044】更にまた、図6は本発明の実施の形態の他の例を示す。この図6例につき説明するに図1例に対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【0045】図6例においては、スピーカボックス1の後面板1Bの内部のスピーカ3の取付け位置に対応する部分に、スピーカ3側に突出する如き支柱20の一端を固定し、この支柱20の遊端にこの支柱20を中心とし、円板状の板バネ材の如き弹性体21aを介してリング状の所定重さの重り20bを固定し、この円板状の板バネ材の如き弹性体21aとリング状の重り22bとで振動体22を構成する如くしたものである。その他は図1例と同様に構成したものである。

【0046】この図6例においても、図1例と同様の作用効果が得られることは容易に理解できよう。

【0047】尚、上述例ではスピーカボックス1に1つのダクト18を設けた例につき述べたが、このスピーカボックス1内のダクトを所謂折り返しダクトとし、この折り返しダクトの放射力の反作用力を互いに相殺するようすれば、上述においてダクト放射力F<sub>D</sub>を考慮しなくても良いことは勿論である。

【0048】また、本発明は上述例に限らず本発明の要旨を逸脱することなく、その他種々の構成が採り得ることは勿論である。

【0049】

【発明の効果】本発明によればスピーカの音放射と逆方向の反作用力を駆動力として、スピーカボックスの内部

50

に配設され、この音放射方向と逆方向に作用力が発生する振動体を具備するようにしたので、例えば弾性体を介して重りを吊り下げる簡単な構成で、スピーカの音放射力の反作用力を相殺或いは減衰することができ、スピーカの音の放射力が損なわれることがなく、即ちスピーカボックスが揺動することができなく低音再生が良好となる利益がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明スピーカ装置の実施の形態の一例を示す側断面図である。

【図2】図1の要部の例を示す斜視図である。

【図3】本発明の実施の形態の他の例を示す側断面図である。

【図4】本発明の実施の形態の他の例を示す側断面図である。

ある。

【図5】本発明の実施の形態の他の例を示す側断面図である。

【図6】本発明の実施の形態の他の例を示す側断面図である。

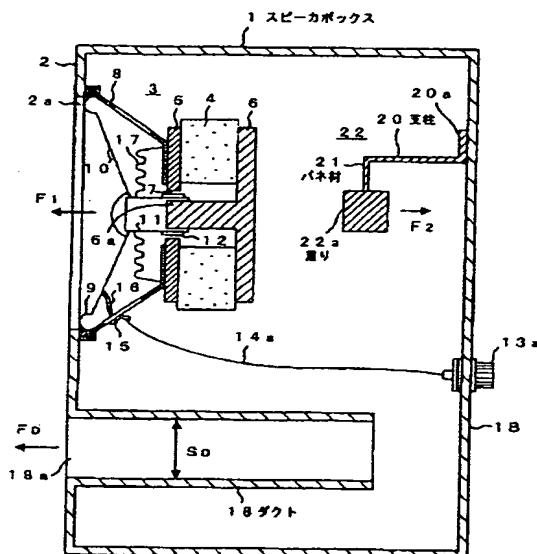
【図7】従来のスピーカ装置の例を示す側断面図である。

【図8】従来のスピーカ装置の例を示す側断面図である。

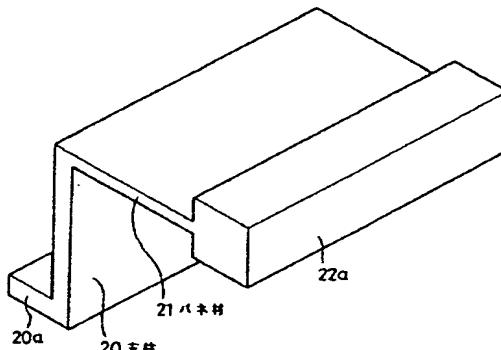
【符号の説明】

1 ……スピーカボックス、1B ……後面板、1C ……上面板、2 ……バッフル板、3 ……スピーカ、18 ……ダクト、20 ……支柱、21、21a ……弾性体、22 ……振動体、22a、22b ……重り

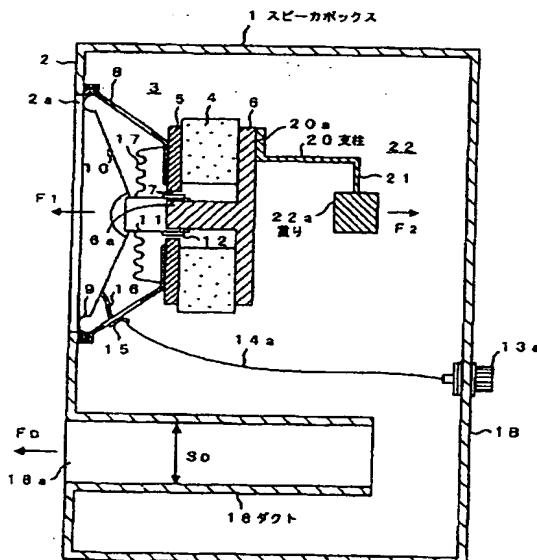
【図1】



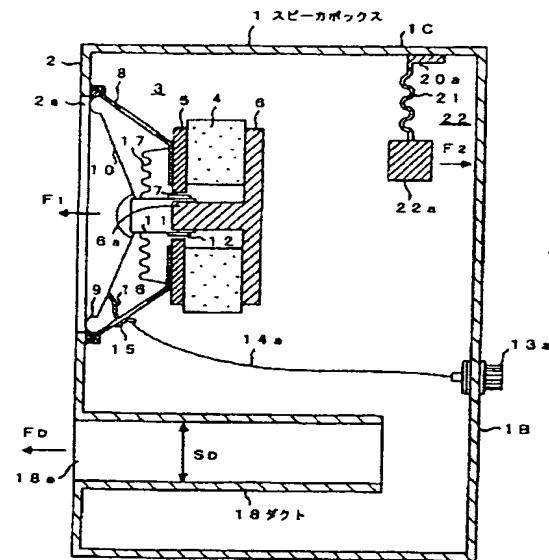
【図2】



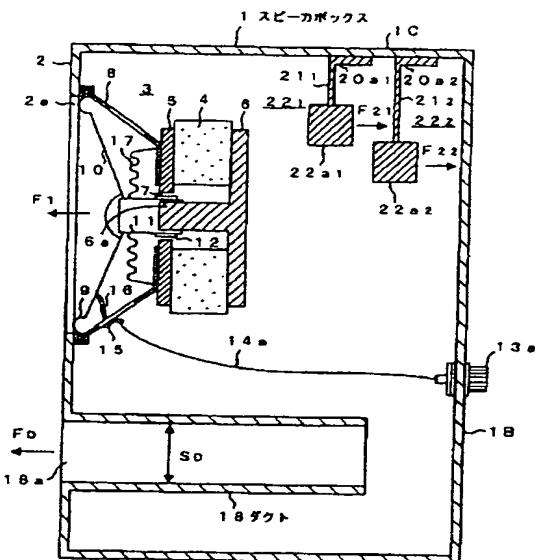
【図3】



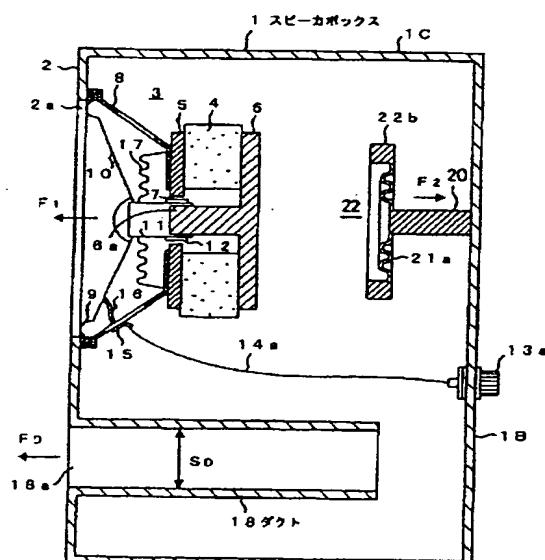
【図4】



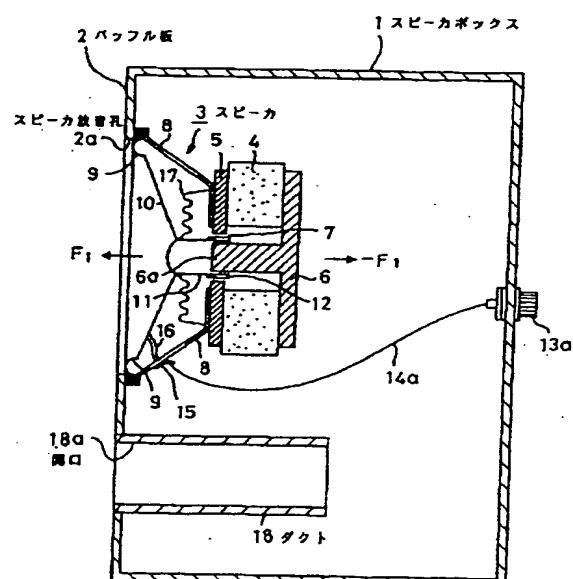
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

